

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-132856

(43)Date of publication of application : 12.05.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/125

G11B 7/135

G11B 7/18

(21)Application number : 10-302598

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 23.10.1998

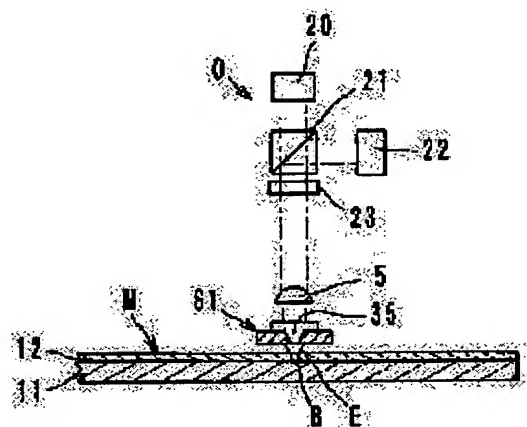
(72)Inventor : YAMAZAKI HIROYUKI

## (54) OPTICAL HEAD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical head capable of performing a tracking control easily without hindering to make recording density higher in a high-density optical memory in which proximity field light is used.

**SOLUTION:** This head is an optical head in which plural proximity field light generating means (objective lenses 1 to 9 and fine openings 31 to 39) which are arranged side by side in one line and one propagation light converging means (objective lens 10) are mounted on a slider S1. The optical head performs recording, read-out and erasing by using proximity field light and performs tracking by using propagation light.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(9)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-132856  
(P2000-132856A)

(43) 公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 1 1 B	7/125	G 1 1 B 7/125	B 5 D 1 1 9
	7/135	7/135	A
	7/18	7/18	A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

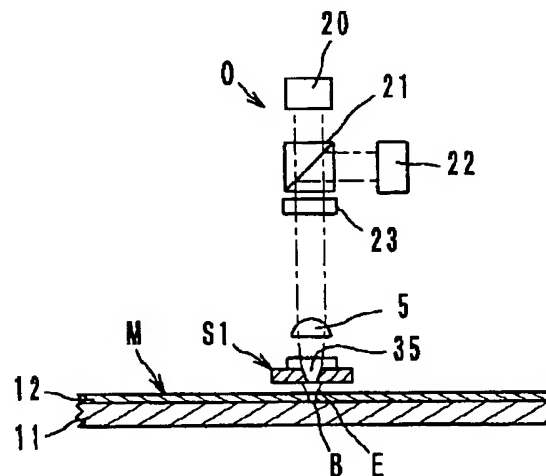
(21) 出願番号	特願平10-302598	(71) 出願人	000006079 ミノルタ株式会社 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
(22) 出願日	平成10年10月23日 (1998.10.23)	(72) 発明者	山崎 博行 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
		(74) 代理人	100091432 弁理士 森下 武一
		Fターム(参考)	5D119 AA11 AA22 BB03 DA01 DA05 EA02 EC21 JA35 LB02

(54) 【発明の名称】 光ヘッド

(57) 【要約】

【課題】 近接場光を利用した高密度光メモリにおいて、記録の高密度化を阻害することなく、トラッキング制御を容易に行うことのできる光ヘッドを得る。

【解決手段】 一列に並設した複数の近接場光発生手段（対物レンズ1～9及び微小開口31～39）と、一つの伝搬光集光手段（対物レンズ10）とをスライドS1に搭載した光ヘッド。記録、読取り及び消去は近接場光を用いて行い、トラッキングは伝搬光を用いて行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の近接場光発生手段と、伝搬光集光手段とを備えた光ヘッドであって、記録、読取り又は消去は近接場光で行い、トラッキングは伝搬光で行うことを特徴とする光ヘッド。

【請求項2】 前記近接場光発生手段の片側又は両側に前記伝搬光集光手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の光ヘッド。

【請求項3】 前記近接場光発生手段は微小開口からなることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の光ヘッド。

【請求項4】 前記近接場光発生手段は微小開口を備えた光ファイバプローブからなることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の光ヘッド。

【請求項5】 前記近接場光発生手段は固浸レンズからなることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の光ヘッド。

【請求項6】 前記複数の近接場光発生手段が1次的に配置されていることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4又は請求項5記載の光ヘッド。

【請求項7】 前記複数の近接場光発生手段が2次的に配置されていることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4又は請求項5記載の光ヘッド。

【請求項8】 前記近接場光発生手段及び伝搬光集光手段を保持するスライダは、その長軸方向が記録媒体の回転接線方向と所定の傾き角度を有するように設置されていることを特徴とする請求項6又は請求項7記載の光ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ヘッド、特に、光記録媒体への高密度光記録／読取りに用いられる光ヘッドに関する。

## 【0002】

【発明の背景】近年、光学的に情報を記録／読取りする光メモリの分野においては、コンピュータの高速化やマルチメディアの発達に伴い、より大容量の情報を記録できる、即ち、記録密度の著しく向上した装置が望まれ、近接場光記録技術が提案されている。レーザ光を用いた従来の光メモリにおいて、記録密度は光の回折限界で上限が決まり、光の波長程度（数100nm）のマークしか記録／読取りができなかった。近年提案されている光の近接場現象を用いた光メモリでは、光の波長以下の微小開口を有するファイバプローブやSolid Immersion Lens（固浸レンズ）を用いて記録媒体（光ディスク）に対して記録／読取り用の光を照射し、光ヘッドと記録媒体との間隔を数10nmにまで近づけることで、光の回折限界を超えて数10nmという小さなマークを信号として書き込み、読み取ることが可能である。

## 【0003】

【従来の技術と課題】ところで、光記録／読取りでは、記録情報と共にトラッキング情報も同時に必要となる。特開平8-321084号公報に記載の近接場光記録技術では、記録用のプローブとは別にトラッキング用のプローブを設けることが開示されている。しかし、近接場光でトラッキングを行おうとしても、記録トラックの間隔が小さいため、通常の方法ではトラッキング溝を形成することができないという問題点を有している。

【0004】一方、特開平7-192280号公報に記載の近接場光記録技術では、トラッキングを伝搬光で行うことが開示されている。しかし、一つの記録トラックに一つのトラッキング溝を設けるのでは記録の高密度化を阻害してしまう。

【0005】そこで、本発明の目的は、近接場光を利用した高密度光メモリにおいて、記録の高密度化を阻害することなく、トラッキング制御を容易に行うことのできる光ヘッドを提供することにある。さらに、本発明の目的は、前記目的に加えて、トラッキング精度を高めることのできる光ヘッドを提供することにある。

## 【0006】

【発明の構成、作用及び効果】以上の目的を達成するため、本発明に係る光ヘッドは、複数の近接場光発生手段と、伝搬光集光手段とを備え、記録、読取り又は消去は近接場光で行い、トラッキングは伝搬光で行うようにした。前記近接場光発生手段は、例えば、微小開口からなるもの、微小開口を備えた光ファイバプローブからなるもの、固浸レンズからなるものを使用することができる。

【0007】本発明に係る光ヘッドにおいて、トラッキングは伝搬光で行われる。近接場光を用いて高密度化を図るのは情報記録部分であり、トラッキング情報は伝搬光で検出される現行程度の密度である。このように伝搬光で検出されるトラッキング溝を用いることで、記録媒体の製造が容易になり、低いS/N比を維持できる。但し、トラッキングに伝搬光を用いると、トラッキング溝が大きな面積を占めることになるが、一つのトラッキング用伝搬光集光手段に対して複数の近接場光発生手段を組み合わせることで、高密度記録を維持することができる。このような複数の近接場光発生手段は、アレイ化し、1次的あるいは2次的に配置すればよい。

【0008】さらに、複数の近接場光発生手段の片側又は両側に伝搬光集光手段を備えれば、トラッキング精度を高めることができる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る光ヘッドの実施の形態につき、添付図面を参照して説明する。

【0010】（第1実施形態、図1～図8参照）図1に第1実施形態である光ヘッドの概略構成を示し、図7にその走査状態を示す。図2及び図3は、それぞれ図1のX-X、Y-Yにおける断面図である。図7において、

Gはトラッキング溝、Lは記録ビットの軌跡を示す。ここでは、1本のトラッキング溝Gに対して9本の記録トラックが対応している。記録媒体Mは、基板11上に記録層12を形成し、かつ、トラッキング溝Gを形成したものである。

【0011】図1において、光ヘッドHは、概略、スライダS1と、光学系Oとで構成されている。スライダS1は、トラッキング用対物レンズ10及び記録／読取り／消去用の対物レンズ1～9をアレイにして備え、アームAによって保持されている。このスライダS1は、周知の空気浮上方式によって記録媒体Mと所定のギャップで対向し、記録媒体Mの回転接線方向Q（図7参照）と直交する方向に移動可能である。光学系Oは、光源20と偏光ビームスプリッタ21と光検出器22と $\lambda/4$ 波長板23とで構成されている。

【0012】この光ヘッドHにおいて、トラッキング、即ち、記録しようとするトラックへの位置決めは、図2に示すように、光源20から放射された光ビーム（図示しないコリメートレンズで平行光とされている）を、ビームスプリッタ21と $\lambda/4$ 波長板23を介してトラッキング用対物レンズ10に入射し、スライダS1に形成した開口30を通過させて記録媒体Mのトラッキング溝Gに集光する。トラッキング溝Gで反射した光ビームは、レンズ10と $\lambda/4$ 波長板23を介してビームスプリッタ21へ入射し、ここで反射して光検出器22で検出される。この検出によって、トラッキング溝Gの位置に対応したトラッキングエラー信号が得られ、周知のプッシュプル法でトラッキング制御が行われる。

【0013】 $\lambda/4$ 波長板23は、光ビームの偏光面を $90^\circ$  変えるものであり、トラッキング溝Gで反射した光ビームをビームスプリッタ21で検出器22の方向に反射させるために設置され、これにて良好なトラッキングエラー信号を得ることができる。

【0014】ところで、光源20は650nmのレーザ光を放射するものを用いた。光源20としてはレーザダイオードでも発光ダイオードでもよく、面発光レーザであってもよい。トラッキング用対物レンズ10は開口数NAが0.6、外径が1mmのものを用いた。また、開口30の直径は10 $\mu$ mとした。トラッキング溝Gは、幅0.4 $\mu$ m、深さ0.15 $\mu$ mである。

【0015】一方、情報の記録は、図3に示すように、光源20から放射された光ビーム（図示しないコリメートレンズで平行光とされている）を、ビームスプリッタ21と $\lambda/4$ 波長板23を介して各対物レンズ1～9に入射し、スライダS1に形成した微小開口31～39に集光する。この微小開口31～39の開口径は0.2 $\mu$ mと光ビームの波長以下であるので、微小開口31～39に集光された光ビームは近接場光Eとして染み出し、記録媒体Mの記録層12を照射し、記録ビットBを形成する。

【0016】図7に示すように、スライダS1はその長軸Rを記録媒体Mの回転接線方向Qに対して角度 $\theta$ で傾けているので、記録ビットの軌跡Lは接線方向Qに対して直交する方向（トラッキング方向）に密に並び、高密度での記録が可能である。角度 $\theta$ を $0.01^\circ$  に設定すると、記録密度は10～20Gビット/inch<sup>2</sup>と非常に高密度になる。

【0017】情報の読取りは、記録時と同様に前記近接場光Eを記録層12に照射する。その反射光ビームはレンズ1～9と $\lambda/4$ 波長板23を介してビームスプリッタ21へ入射し、ここで反射して光検出器22で検出される。この検出によって、記録ビットBに対応した読取り信号が得られる。このとき、前記トラッキングと同様に、 $\lambda/4$ 波長板23を介在させているため、反射光ビームが光源20に戻ることはなく、確実に検出器22の方向に反射され、良好な読取り信号を得ることができる。なお、読取り時の光源20の発光パワーは記録時のパワーよりも小さくてもよい。また、消去も前記同様の手法で行われるが、場合によっては光源の波長を変える必要がある。

【0018】本第1実施形態では、トラッキングに伝搬光を使用したため、トラッキング溝Gは幅が0.4 $\mu$ mと大きくてよく、射出成形法やプレス法等の一般的な成形方法で作製できる。さらに、複数の近接場光発生手段を用いるため、高密度での記録が可能になると共に、記録／読取り／消去が並列信号処理で可能となり、高速での信号処理が達成される。

【0019】図4は図3に示した近接場光発生手段の拡大断面図である。この種の手段としては、対物レンズ1～9と微小開口31～39との組み合わせ以外に、図5、図6に示す近接場光発生手段を用いることもできる。図5は、微小開口を形成した光ファイバプローブ13と集光レンズ14とを組み合わせたものを示す。図6は、固浸レンズ15と集光レンズ16とを組み合わせたものを示す。

【0020】さらに、複数の近接場光発生手段の配列形態は、図7に示したように1次元的に配列する以外に、図8に示すように、矩形のスライダS2を用いて微小開口31～39を2次元的に配列してもよい。2次元的に配列すれば、スライダS2の長軸Rの寸法が短くなる利点を有する。

【0021】（第2実施形態、図9～図13参照）第2実施形態である光ヘッドH'は、複数の近接場光発生手段の両側それぞれに伝搬光集光手段を設けたものであり、基本的には前記第1実施形態と同じ構成からなる。従って、図9～図13において前記図1～図8と同じ部材、部分には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0022】本第2実施形態においては、九つの近接場光発生手段（対物レンズ1～9及び微小開口31～39）に対して、その両側それぞれに伝搬光集光手段（対

物レンズ10、10'及び開口30、30' )を設け、トラッキング溝G、G'を検出するようにした。使用レーザー光の波長や開口30～39の大きさ等は前記第1実施形態と同じである。

【0023】さらに、図11に示すように、スライドS1はその中心部において軸Jを介してアームAに回転自在に支持されており、図示しないアクチュエータによって軸Jを支点として回転駆動可能である。アームAは図示しないいま一つのアクチュエータによって回転接線方向Qと直交する方向に移動可能である。従って、図11に一点鎖線で示すように、スライドS1の開口30、30'がトラッキング溝G、G'から外れた場合、矢印aで示すようにスライドS1を回転させ、かつ、アームAを矢印bで示すように移動させ、スライドS1の位置(角度 $\theta$ )補正を行う。

【0024】即ち、本第2実施形態では一対の伝搬光集光手段を設けてそれぞれトラッキング溝G、G'を検出するようにしたため、トラッキング精度が向上し、かつ、スライドS1の位置補正が可能であるという効果を有する。

【0025】図12及び図13は、第2実施形態の変形例として、矩形的スライドS2を用いて微小開口31～39を2次的に配列したものを示す。このスライドS2もアームAに軸Jを支点として回転自在に支持され、トラッキング溝G、G'の検出結果に基づいて位置(角度 $\theta$ )補正が可能である。

【0026】なお、本第2実施形態においても、図4、図5又は図6に示した種々の構成の近接場光発生手段を用いることができるのは勿論である。

【0027】(他の実施形態)なお、本発明に係る光ヘッドは前記実施形態に限定するものではなく、その要旨

の範囲内で種々に変更できる。特に、スライドや光学系の構成は任意である。例えば、スライドは浮上式に限るものではない。また、前記実施形態で示したレーザー光の波長や開口30～39の大きさ等の数値は一例として挙げたものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を示す立面図。

【図2】第1図のX-X断面図。

【図3】第1図のY-Y断面図。

【図4】近接場光発生手段の第1例を示す断面図。

【図5】近接場光発生手段の第2例を示す断面図。

【図6】近接場光発生手段の第3例を示す断面図。

【図7】第1実施形態を示す概略平面図。

【図8】第1実施形態において、近接場光発生手段を2次的に配置した変形例を示す概略平面図。

【図9】本発明の第2実施形態を示す立面図。

【図10】第2実施形態を示す概略平面図。

【図11】第2実施形態でのスライドの位置補正手段を示す概略平面図。

【図12】第2実施形態において、近接場光発生手段を2次的に配置した変形例を示す概略平面図。

【図13】図12に示す変形例でのスライドの位置補正手段を示す概略平面図。

【符号の説明】

H、H'…光ヘッド

O…光学系

S1、S2…スライド

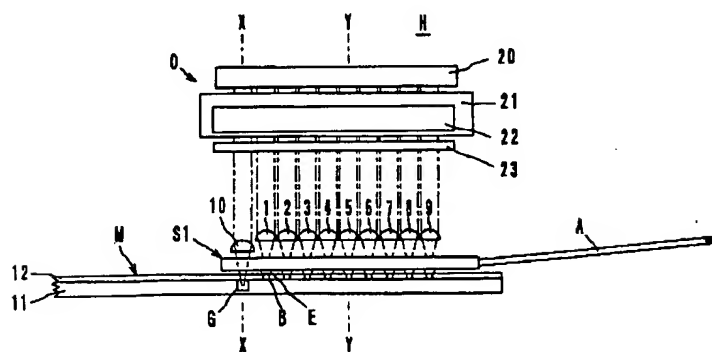
M…記録媒体

G、G'…トラッキング溝

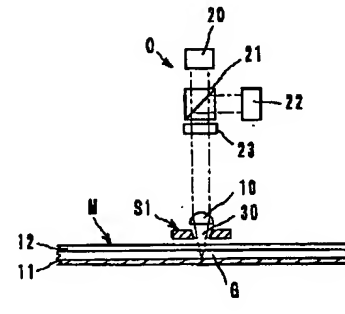
1～10、10'…対物レンズ

31～39…開口

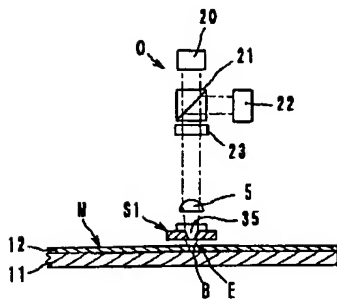
【図1】



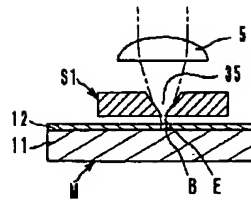
【図2】



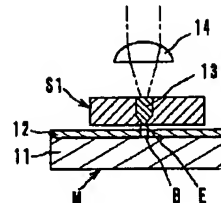
【図3】



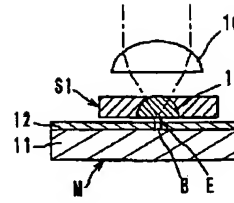
【図4】



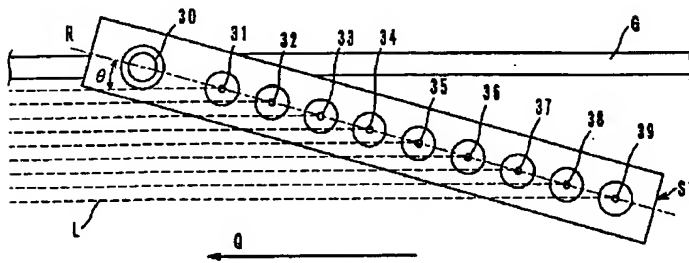
【図5】



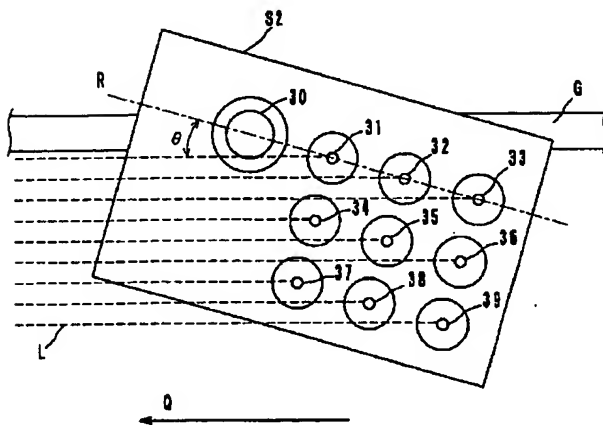
【図6】



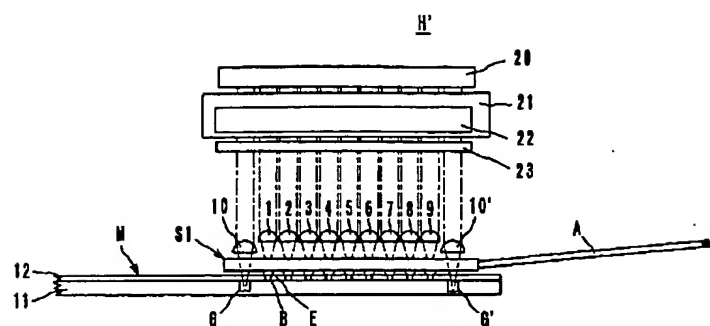
【図7】



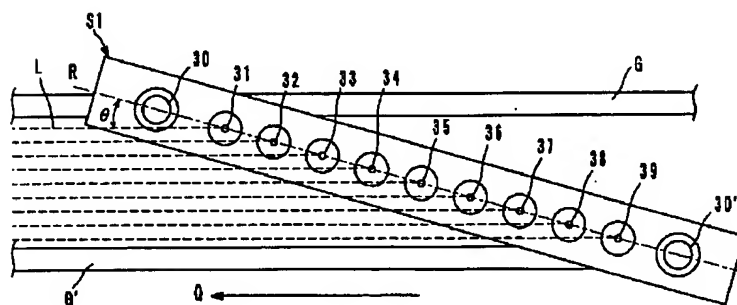
【図8】



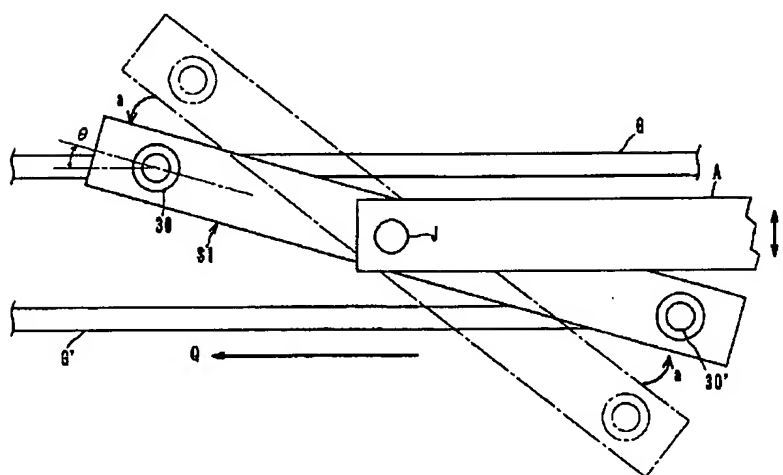
【图9】



【図10】

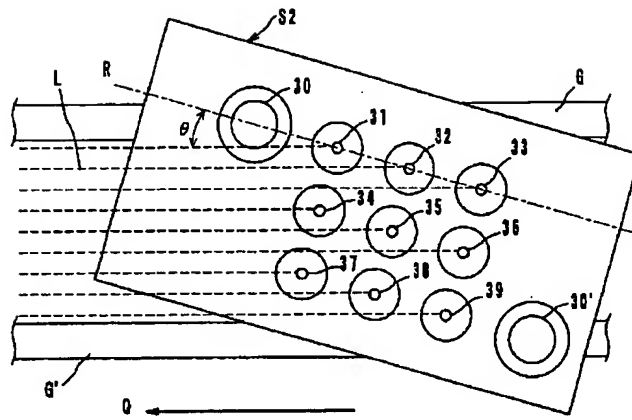


【☒ 1 1】





【図12】



【図13】

